

MESURA DE LONGITUDS I D'ÀREES AMB FIL I PAPER VEGETAL QUADRICULAT

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL: Full gran de paper vegetal i mapes de detall o fotos des de satèl·lits de parts del territori, si pot ser, d'una zona propera a l'alumne/a o amb algun significat especial (Delta de l'Ebre, Costa Brava, Illa de Mallorca...). Fil, agulles i regle.

ICONTINGUTS: Longituds, àrees i escales. Fractalitat.

PROPOSTA D'APLICACIÓ DIDÀCTICA: Distingirem dues activitats que es poden fer sobre un mateix mapa o fotografia: l'estimació de longituds i l'estimació d'àrees.

Estimació de longituds *rectificant* un fil

- Determinem clarament el tram que volem mesurar: un itinerari de carretera, un sector de costa, un riu...
- Prenem un fil i el mullem (per tal que es pugui doblegar millor), després el col·loquem amb molta cura sobre el mapa o la fotografia resseguint la línia que volem mesurar. Per ajustar-lo millor podem anar-lo fixant amb agulles. Tallarem el fil per tal que correspongui exactament al tram que mesurem.
- Traiem el fil, el posem en línia recta (el *rectifiquem*) i, amb un regle, mesurem la seva longitud.
- Aplicant l'escala del mapa o de la fotografia (vegi's el segon dels comentaris del darrer apartat d'aquesta fitxa) a la longitud del fil obtindrem una estimació de la longitud real del tram que estem mesurant.

En els llibres clàssics d'anàlisi les fórmules per mesurar longituds de corbes s'anomenaven "*fórmules de rectificació de corbes*". La present activitat justifica aquesta expressió.

Estimació d'àrees *quadrant* una zona


- Determinació de la zona que volem mesurar.
- Traçat de la quadrícula, per exemple d'un centímetre de costat, sobre paper vegetal.
- Deducció de l'àrea real corresponent al quadradet que prenem com a unitat. Suposem que treballem amb una escala 1:1000 i que prenem com a unitat un quadradet d'un centímetre de costat. A cada unitat li correspondrà una àrea de $1000000 \text{ cm}^2 = 100 \text{ m}^2$.
- Recompte dels quadradets que estiguin completament a l'interior del recinte i estimació de la part que cal comptar dels que quedin sobre la frontera. Podem dividir aquests quadradets en quatre parts iguals per les seves diagonals o amb segments paral·lels a la quadrícula pel

centre dels seus costats. Comptar aquestes parts més petites ens donarà més precisió. En l'escala 1:1000, a cadascuna d'elles li correspondrà una àrea de 25 m². Aquelles parts que quedin en la frontera podrien dividir-se de nou tot repetint el procés, però tal volta resultarà més còmode fer una estimació de l'àrea total acumulant-ne les parts interiors.

- Càlcul de l'àrea total i comparació, si és possible, amb dades reals.

Aquesta activitat té l'encant de apropar-se al fonament del que significa calcular l'àrea d'una figura plana: prendre un quadradet com a unitat i comptar quantes unitats o parts d'unitat hi caben. Podem aprofitar-la per presentar el terme "*quadrar*" que ha tingut molta presència en la història de les matemàtiques. Quadrar una superfície és calcular la seva àrea. Un clàssic problema geomètric, que no pot ser resolt amb regla i compàs, és la *quadratura del cercle* que consisteix a construir un quadrat d'àrea igual a la del cercle donat. Encara avui, en el camp del càlcul numèric, s'utilitza l'expressió "*fórmules de quadratura*" per a referir-se a les fórmules d'integració numèrica que permeten calcular (de manera exacta o aproximada) àrees de recintes limitats per corbes. Pot ser, doncs, interessant aprofitar a classe el bonic contingut intuïtiu del terme *quadrar*.

ARXIUS ADJUNTS:

-  f28_delta_ebre_guió.doc: Proposta de guió per fer servir aquest recurs.

CONNEXIONS: Amb ciències socials (geografia, coneixement del territori) i educació visual i plàstica. Topografia. Pot emprar-se una idea semblant per a la introducció de les integrals.

ALTRES COMENTARIS: Serà important tenir en compte diversos aspectes:

- Deixar clares les fronteres del tram del qual volem calcular la longitud o de la zona de la qual volem calcular l'àrea.
- Tenir clara l'escala del mapa o de la foto des de satèl·lit que estem utilitzant. Sovint aquestes fotos no indiquen l'escala (a vegades no és exactament la mateixa a totes les zones de la foto) i l'haurem de deduir aproximadament comparant una distància clara sobre la foto amb la mateixa distància sobre un mapa d'escala coneguda. Per si mateixa aquesta deducció ja té un interès didàctic.
- Pel recompte de quadradets, si es vol, poden numerar-se.
- Si es té cura en el procés s'obtenen resultats força precisos que després estarà bé, si és possible, comparar amb les dades reals. Podrem avaluar els errors absolut i relatiu comesos.

No s'observa cap risc especial en aquest recurs però cal tenir precaució en el maneig de les agulles.

Aquest element pertany a una Llicència d'Estudis realitzada pel Departament d'Ensenyament durant el curs 2005-2006, titulada *Recursos materials i activitats experimentals en l'educació matemàtica a secundària*.